

EH4 连续电导率法在海南戈枕地区的应用

吴玉峰^{1,2}, 王核^{1*}, 黄朝阳^{1,2}, 胡军^{1,2}, 慕生禄^{1,2}

(1. 中国科学院 广州地球化学研究所, 广东 广州 510640; 2. 中国科学院 研究生院, 北京 100049)

海南戈枕金矿带与戈枕韧性剪切带密切相关, 该韧性剪切带位于海南岛琼中地槽褶皱区西部, 昌江—琼海和尖峰—万宁深大断裂之间的抱板—尧文隆起带中(彭少梅等, 1993)。戈枕金矿带受戈枕韧性剪切带控制金矿产于构造岩中, 为典型的构造岩型金矿, 具有同韧性剪切成矿特征, 自北向南依次分布着土外山、抱板、北牛、红甫门岭、不磨等五个金矿床和金牛岭、公爱、中沙等三个金矿点。根据变形变质作用的层次观点分为肠状脉型金矿化、糜棱岩型金矿化、碎裂带蚀变岩型金矿化和石英脉型金矿化 4 种矿化类型(肖力等, 1999)。

EH4 连续电导率剖面仪为美国 Geometrics 公司和 EMI 公司联合研制的双源型电磁/地震系统, 仪器轻便节能, 具有探测深度大、观测效率高、分辨能力强、经济高效等优点, 是矿产调查(申萍等, 2007; 沈远超等, 2008)、工程水文、环境的首选仪器, 是研究深部地质构造形态和寻找隐伏矿体的有效手段。

1 区域地质特征

戈枕地区位于海南省东方市东北部 38 km, 昌江县西南部 13 km, 区域大地构造位置隶属华南褶皱系五指山褶皱带西缘, 昌江—琼海东西向构造带南侧。从区域上看, 测区位于琼西戈枕断裂韧性剪切带北东端的西北侧, 处于土外山金矿床的西缘(图 1)。

测区出露地层主要为长城系峨文岭组(Che), 分布于区域东南部, 岩性主要为云母石英片岩、石英云母片岩为主, 夹长石石英岩及晶质

石墨矿层; 长城系戈枕村组(Chg), 在测区的中部外延至区域的西部, 岩性主要为黑云斜长片麻岩、混合花岗闪长岩及黑云斜长混合片麻岩等; 长城系抱板群(ChB), 主要分布于测区东南部, 是测区的主要成矿层位, 分为混合岩和区域变质岩。混合岩中主要岩性是混合花岗岩(质)片麻岩, 包括条纹条带状混合岩、含眼球条纹条带混合岩, 含金丰度高, 为该区的初始矿源层。变质岩呈北东向展布, 其岩石组合主要有石英绢云母片岩、绢云母石英片岩, 呈互层产出, 夹薄层绢云母片岩、含碳质绢云母片岩、变质石英砂岩及透镜状石英岩等。

区内断裂构造极为发育, 昌江—琼海构造带是一条以断裂带为主夹有东西向褶皱带的断褶构造带, 从区域北部通过。

区内岩浆岩发育, 主要为中元古代片麻状混合花岗闪长岩($Pt_2 \gamma \delta$, 中细粒状结构, 具韧性流特点片麻状构造)和中元古代片麻状(二长)花岗岩($Pt_2 \gamma$, 细粒斑状和细粒状两种结构, 两者呈渐变过渡, 具韧性流特点的条纹状、片麻状构造)。

岩浆活动为含金流体提供了热源。

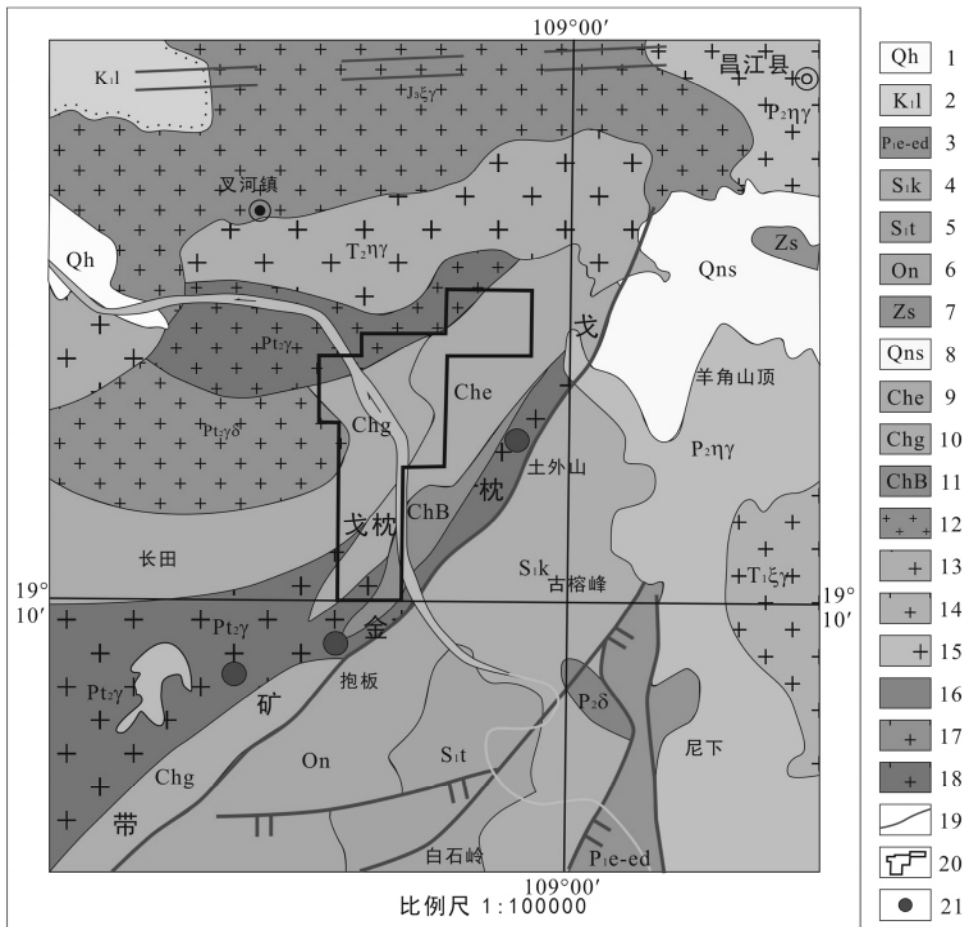
2 EH4 测量及成果解译

本区位于戈枕成矿带, 金矿化多与糜棱岩化类岩石有关。糜棱岩带中各种糜棱岩化类岩石的视电阻率值为 130~280 $\Omega \cdot m$, 而围岩的视电阻率值为 550~1000 $\Omega \cdot m$, 两者电性差异明显。根据以往物探工作认为金元素虽然本身有极强的导电性, 但它在矿石中的含量却是微乎其微的, 以至于它的存在不足以改变岩石本身的物理性质, 然而由于金矿在地壳中产出的特殊环境及与金伴生、共生元素含量大, 从而形成了含金岩矿石与围岩物性存在差异。从邻近的金矿来看主要矿石为: 自然金、黄铁矿-磁黄铁矿, 具有良导电性能。而矿体的主要围岩为石英云母片岩、变

基金项目: 国家十二五科技支撑项目(编号: 2011BAB06B05); 中国科学院创新重要方向性项目(KZCX1-YW-15-04)

作者简介: 吴玉峰, 男, 1983 年生, 矿物学, 岩石学, 矿床学专业博士研究生。E-mail: sdwyufeng02@163.com

* 通讯作者, E-mail: wanghe@gig.ac.cn



1-新近系; 2-早白垩世鹿母湾组; 3-早二叠世峨查组、鹤顶组; 4-下志留统空列村组; 5-下志留统陀烈组;
6-奥陶纪南碧沟组; 7-震旦系石灰顶组; 8-青白口系石禄群; 9-长城系峨文岭组; 10-长城系戈枕村组;
11-长城系扳板群; 12-晚侏罗世正长花岗岩; 13-中三叠世二长花岗岩; 14-早三叠世正长花岗岩;
15-晚二叠世二长花岗岩; 16-晚二叠世闪长岩; 17-中元古代片麻状花岗岩闪长岩;
18-中元古代片麻状花岗岩; 19-断层; 20-测区范围; 21-金矿床

图1 东方市大田镇戈枕村测区地质图

砂岩、灰岩,导电性差,矿体与围岩电性界线清楚。因此利用电法找矿应有一定的效果。

EH4 测量和数据处理严格按照测量工作规范和数据处理流程。解译过程结合前人物探、勘探成果,对比已知地质情况,对测量剖面进行解译。据反演电阻率等值线拟断面图特征及区内地质地球化学特征总结出测区异常推断解译原则如下:

(1)金属矿富集部位在反演电阻率拟断面图上应表现为中阻特征(电阻率 $<5000 \Omega \text{ m}$)。

(2)次级断裂(带):将视电阻率在 $50 \sim 1000 \Omega \text{ m}$,纵向展布,反演电阻率断面图上表现为等值线同步下凹或低阻值闭合的条带状中低阻异常,等值线分布密集,与两侧地质体电性差异明显,视其宽度大小推断为次级断裂(带)。

(3)按电性划分地质体:深部高阻体($>3000 \Omega \text{ m}$)推断为二长花岗岩,浅部中低阻层推断为地层。一般在深部高阻层与浅部中低阻层接触部位有一低阻层,沿接触部位带状分布,该低阻异常形态与接触面形态一致,由于异常走向与地层倾斜方向不一致,异常跨不同地层,推断深部花岗岩层与浅部地层接触面有破碎层存在,低阻层为这一破碎层引起。

(4)在中低—中高阻电性层中局部地段形成的甚低阻封闭异常为本次工作研究重点,与容矿次级断裂构造电性上连通的电阻率值低于 $500 \Omega \text{ m}$ 的中深部条带状异常推断为容矿有利部位。

(5)与化探结合,认为沿岩体的接触部位存在明显的 Au, Mo, As 化探异常,尤其是岩体的凹陷部位,说明岩体不但提供了热源,也与成矿物

质的富集有密切的关系,因而岩体的凹陷部位成矿条件十分有利,是本次预测工作的重点部位。

大田镇戈枕村测区 I 剖面长 600 m,方位 120°。由 I 剖面解译图中可以得出(图 2),该剖面地质体的电阻率呈现“浅部低深部高”特征。解译如下:

在整个剖面浅部(<100 m)电阻率均很低(<500 Ω m),似层状展布,异常中心大致沿深部约-50 m 的水平层面分布,结合该区的自然地理情况,认为是由地表含水层引起。

在剖面南东东端平距 300~600 m 处,存在一中阻带,电阻率变化在 2000~5000 Ω m 之间,与两侧高阻地质体电阻率差异大,倾向南东东,倾角约 50 度。推测为一断层或地质界线,结合实际地质条件,认为是长城系峨文岭组与中元古代片麻状花岗岩的接触部位,同时也是断层(F1)的产出部位。

在剖面平距 250~350 m 的深部存在 1 个中阻体,深度为-800~-500 m 处,电阻率变化在 4000~5000 Ω m 之间,推测为一断层(F2)向浅部延伸至-350 m 处被断层 F1 错断,上部 F2 延伸至剖面 550 m 处,结合地表现象,推测是中元古代片麻状花岗岩与长城系抱板群组界线。结合前人认为长城系抱板群组是本区金的初始矿源层,区内各类型金矿床(点)皆赋于抱板群混合岩中。认为该层位与岩体的接触部位成矿条件良好,异常 I 即位于此处,岩体为成矿提供热源及物质来源,长城系抱板群地层为成矿提供物质来源。同时该物探异常与化探异常吻合好。因此异常 I 成矿条件十分有利。

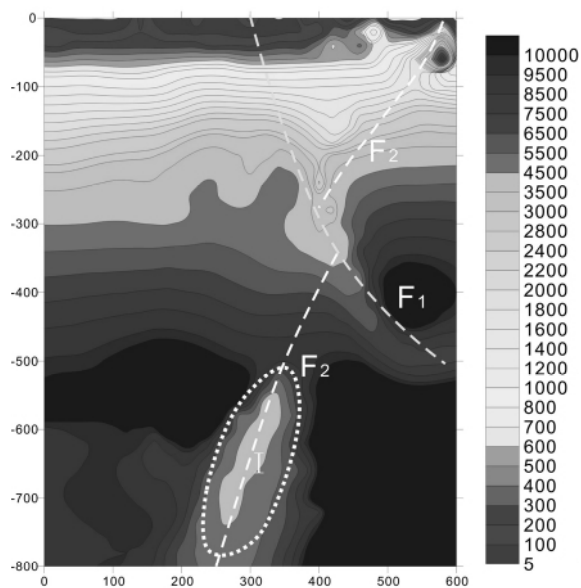


图 2 大田镇戈枕村测区 I 电磁测深剖面解译图

3 结 论

EH4 连续电导率剖面仪对矿区深部构造形态反演效果良好,深部异常发育显著与实际地质条件吻合,能清晰显示矿化异常在剖面上的形态、规模和矿化强度等信息。在戈枕地区取得较好的效果,对隐伏矿体的预测具有一定指导意义。

该片剖面带状中低阻异常 I 位于岩体的接触带部位,与剖面地表 Au、Ag 花坛异常相吻合。推测为岩体为成矿流体的运移提供热量和动力;同时岩体在上侵过程中沿接触带部位易产生破碎带,为成矿流体提供就位空间,为成矿的有利部位。